

## AVANÇOS NA PESQUISA SOBRE A MELA DO FEIJOEIRO NO ESTADO DO ACRE



**EMBRAPA**

UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL  
RIO BRANCO, ACRE

ESTADO DO ACRE

José Emilson Cardoso

Engº Agrº MS, Pesquisador da UEPAE/  
Rio Branco-EMBRAPA

Edna Dora M. Newman Luz

Engº Agrº MS, Ex-Pesquisadora da UE  
PAE/Rio Branco-EMBRAPA, atualmente  
Pesquisadora da CEPLAC/CEPEC - Divi  
são de Fitopatologia - Ilhéus, Bahia

EMBRAPA

UNIDADE DE EXTENSÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL  
Rio Branco, Acre

Unidade de Extensão de Pesquisa de Âmbito Estadual  
Rua Sergipe, 216  
Caixa Postal 392  
69.900 - Rio Branco. AC

Cardoso, José Emilson

Avanços na pesquisa sobre a mela do feijoeiro no Estado do Acre, por José Emilson Cardoso e Edna D.M. Newman Luz. Rio Branco, EMBRAPA.UEPAE/Rio Branco, 1981.

29 p., ilustr. (EMBRAPA.UEPAE/Rio Branco. Boletim de Pesquisa, 1).

1. Feijão - Doenças (Fungos) - Pesquisas - Brasil - Acre.  
I. Cardoso, José Emilson. II. Newman Luz, Edna D.M. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.33248112

© EMBRAPA

## SUMÁRIO

	pág.
1. INTRODUÇÃO .....	6
2. A ENFERMIDADE .....	7
3. O AGENTE ETIOLÓGICO.....	12
4. CONTROLE .....	14
4.1 Influência da época de plantio .....	14
4.2. Influência do preparo de área, densidade e época de plantio .....	15
4.3 Influência de adubação química e orgânica .....	16
4.4 Influência do genótipo do hospedeiro .....	18
4.5 Controle químico .....	20
5. CONCLUSÃO .....	22
6. AGRADECIMENTOS.....	23
7. REFERÊNCIAS.....	24



AVANÇOS NA PESQUISA SOBRE A MELA DO FEIJOEIRO NO ESTADO  
DO ACRE

RESUMO: Apresenta-se o resultado de três anos consecutivos de pesquisa no Estado do Acre, sobre a mela do feijoeiro, principal problema fitopatológico dessa cultura na região Amazônica. São discutidos aspectos relacionados com a manifestação, progressão e importância da doença, assim como as características taxonômicas, fisiológicas e ecológicas do fungo causal (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk). Apesar das dificuldades inerentes a região, são feitas, com base nestes resultados, algumas recomendações provisórias para o controle da enfermidade, baseadas no uso de produtos químicos, adubação e época do plantio, bem como, são levantadas perspectivas de novos estudos que possibilitem o controle efetivo, econômico e racional da enfermidade calcado nas características peculiares à exploração da cultura do feijão na região Amazônica.

RESEARCH PROGRESS ON WEB-BLIGHT OF BEAN IN THE STATE OF  
ACRE - BRAZIL

ABSTRACT: The present level of knowledge on web-blight of bean, main phytopathological problem to this legume in the Amazon Region with emphasis to the work which has been done in the State of Acre - Brazil during three consecutive years, is presented. Several aspects about take-off, progression and economic importance of the disease as well as some taxonomic, physiologic, and ecologic characters of the fungus (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), the causal agent, are discussed. Finally, a complete discussion about control of the disease, future tendencies of research and conclusions are mentioned.

## 1. INTRODUÇÃO

A mela do feijoeiro, também conhecida como "murcha da teia micélica", é a principal doença do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) nas áreas produtoras da Amazônia, sendo portanto fator limitante da produção e produtividade desta leguminosa na região. A ocorrência endêmica e uniforme do fungo causal *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (*Rhizoctonia solani* Kühn ou *R. microsclerotia* Matz ) na Amazônia, aliada a aspectos fisiológicos e ecológicos deste fungo, favorecidos pelas condições mesológicas da região, dificultam a exploração econômica da cultura.

Em virtude das características apresentadas por *T. cucumeris*, fungo extremamente polífago e dotado de grande capacidade de sobrevivência saprofítica no solo, o controle da mela do feijoeiro constituiu-se um desafio.

A murcha da teia micélica é uma enfermidade comum apenas às regiões de clima quente e úmido, característico das zonas equatoriais e tropicais, especialmente das florestas tropicais chuvosas. Por conseguinte, ocorre na Amazônia, América Central, África, Índia e em pequena faixa subtropical dos Estados Unidos. Nos países asiáticos, assim como a África, esta enfermidade representa um sério problema para a cultura do caupi - *Vigna unguiculata* (L) Walp (Willians & Ogunseide 1975 e Allen & Ogunseide 1976). Na América, a primeira referência a mela em feijoeiro foi feita por Matz (1917), citado por Weber (1939), em Porto Rico e por Weber (1935 e 1939), na Flórida. Posteriormente Echandi (1961, 1965, 1966 e 1976) e Galvez & Cardona (1960) assinalaram e estudaram-na em Costa Rica. No Brasil, a mela apresenta-se como grave entrave à cultura do feijão comum, caupi e outras leguminosas (Deslandes 1944). A sintomatologia e importância desta enfermidade são destacadas no Pará por Gonçalves (1969), Albuquerque & Oliveira (1973) e por Newman Luz (1978 e 1979) no Estado do Acre, tendo Cardoso & Mesquita (1981) confirmado sua ocorrência em caupi, neste Estado. Entretanto, apesar de todos estes trabalhos relatarem a importância da enfermidade para a região, muitas informações básicas sobre ela ainda se constituem uma incógnita. Na literatura internacional, as informações sobre a mela do feijoeiro também são limitadas, embora se possa encontrar estudos detalhados sobre vários aspectos do ciclo de vida do patógeno, suas variações morfológicas e citológicas, demonstrando a ampla disseminação do fungo por todo o mundo, abrangendo uma vasta lista de hospedeiros.

Com o processo de expansão agrícola da Amazônia e consequente aumento da área cultivada com feijão, a doença passou a representar importante obstáculo para a produtividade e economicidade da cultura, na região. A preocupação com o decréscimo crescente da produtividade e a demanda de informações básicas sobre a enfermidade, aliadas a importância da cultura para o Estado, demonstraram a necessidade de pesquisas visando estudar principalmente o controle e a epidemiologia da mela. Neste trabalho, são apresentados os resultados obtidos no decurso de três anos de pesquisas desenvolvidos na UEPAE de Rio Branco, no Acre.

## 2. A ENFERMIDADE

Apesar da ampla distribuição geográfica do patógeno, a sua área de ocorrência tem se restringido às regiões com temperatura, umidade relativa do ar e precipitação elevadas, características das regiões tropicais e subtropicais, onde o feijão é mais intensamente cultivado. A mela apresenta, potencialmente, um grande problema para a cultura. No momento, principalmente no Brasil, os danos por ela causados ainda estão relegados a planos secundários, em razão da taxa não significativa de área cultivada com feijão nas zonas vulneráveis ao ataque do fungo. Evidentemente, com ampliação das fronteiras agrícolas para a região amazônica, o problema aflorará em suas reais proporções, constituindo sério entrave à expansão e produtividade desta leguminosa.

Decorridos três dias com elevada umidade, precipitação e temperatura, a doença pode reduzir a produção em até 100%, dependendo do estágio fenológico da planta, da cultivar utilizada, do espaçamento e do inóculo potencial presente no solo (Cardoso 1980). A doença se manifesta, inicialmente, como manchas encharcadas (anarsarca) nas folhas, circundando uma área marron escura, seguida da intensa produção de uma teia micélica que atinge folhas adjacentes, interligando através do micélio branco, característico de *Rhizogonia*, toda a parte aérea da planta incluindo, além da folhagem, as hastes, flores e vagens. (Fig. 1)

A teia micélica que interliga as folhas com as outras partes da planta impede, algumas vezes, a desfolha total, sendo comum, encontrar-se a folhagem completamente seca, aderida ao caule da planta, com grande número de esclerócios formados sobre os tecidos mortos. A produção destes esclerócios marrons, medindo de 0,5 a 2,0 mm de diâmetro, semelhantes a pequenos grãos de areia, é abun-



dante, quando após uma fase de elevada umidade, ocorre um período seco (Newman Luz 1978). Os esclerócios que se destacam dos tecidos vegetais constituem-se focos secundários de infecção (Weber 1939 e Onesirosan 1975), ou permanecem no solo como inóculo para a cultura do feijão ou outros hospedeiros nos anos subseqüentes. O aparecimento da enfermidade no campo em reboleiras (Fig. 2), demonstra a participação do inóculo do solo, como fonte primária de infecção.

Quando as condições de elevada umidade persistem por muitos dias, começam a surgir em vários locais da plantação novos focos da doença, caracterizados pelo aparecimento na folhagem de pequenas manchas circulares de tecido encharcado, que coalescem, desenhando todo o quadro sintomatológico já descrito. Segundo Echandi (1965), esta disseminação secundária é provocada pelos basídiosporos que se formam em consequência do prolongamento das condições úmidas sobre as folhas caídas ou mesmo nas que permanecem unidas à planta, porém, completamente tomadas pela enfermidade (Newman Luz 1978). O estágio perfeito desempenha, portanto, importante papel na rápida disseminação da infecção dentro do mesmo plantio (Echandi 1965 e 1976, Weber 1939, Newman Luz 1978 e Prabhu et al. 1975).

Apesar de ocorrer em qualquer estágio do desenvolvimento da planta, a doença geralmente se apresenta, no campo, somente após o início da floração. A partir de então, a ocorrência parece ser diretamente proporcional ao desenvolvimento do ciclo reprodutivo da planta. As razões desta especificidade fenológica ainda não foram estudadas; entretanto, observações sugerem que estão intrinsecamente ligadas à predisposição fisiológica da planta, em função de modificações hormonais verificadas durante a passagem do estágio vegetativo para o reprodutivo (Brookhouser et al. 1980, Dodman et al. 1966 e 1968, Aoki et al. 1963 e Wu 1965).

Na região Amazônica, a doença ocorre, invariavelmente, em todos os locais onde se cultiva *Phaseolus*; principalmente, no Estado do Acre, parte do Pará (região do Baixo Amazonas e parte da Transamazônica), Território Federal de Rondônia e sul do Estado do Amazonas. No Acre, a "mela" representa o principal obstáculo à produção e produtividade do feijoeiro, sendo a responsável direta pelas frequentes oscilações da produção no decorrer dos anos. Quando o plantio é feito precocemente em relação ao término das chuvas, a doença praticamente dizima-o; feito tardiamente, o déficit hídrico propicia uma queda significativa na produtividade. As es-



Fig. 1 - Sintomas da mela do feijoeiro na cultivar "Rosinha".  
Rio Branco-AC, 1981.





Fig. 2 - Aspecto da infecção da mela do feijoeiro em campo (rebo\_ leiras). Rio Branco-AC, 1981.

tatísticas oficiais mostram a acentuada flutuação nos rendimentos atribuída aos efeitos da doença e do clima (Tabela 1).

TABELA 1 - Área cultivada, produção e rendimentos da cultura do feijão. Acre, 1976 a 1981.

Ano	Área cultivada (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
1976	6.287	6.900	1.002
1977	6.400	4.126	645
1978	6.152	4.266	693
1979	5.643	2.619	464
1980	8.123	4.573	563
1981	9.382	6.990*	745*

Fonte: IBGE e ASPLAN-AC.

\* Estimativa

A qualidade das sementes de feijão também é sensivelmente afetada pela doença (Tabela 2), observando-se uma redução em torno de 25% no poder germinativo e 44% no peso, além de apresentar uma diferença de 13,5% na sobrevivência das plântulas originárias das sementes de plantas atacadas, em comparação às das sadias (Cardoso et al. 1980).

TABELA 2 - Testes indicadores da qualidade de sementes de feijão, originárias dos campos infectados e não infectados com a "mela". Rio Branco-AC, 1980.

Lote	Vigor das plântulas*		Germinação (%)	Peso de 100 sementes (g)	Sobrevivên- cia das plân- tulas aos 15 dias (%)
	Peso seco (g)	Altura do hipocotilo (cm)			
01	0,16	6,92	93	22,2	94,1
02	0,13	6,54	68	12,2	80,6

Lote 01 - sementes de plantas sadias

Lote 02 - sementes de plantas com a mela

(\* Média de 10 plantas)

### 3. O AGENTE ETIOLÓGICO

A forma imperfeita do fungo que causa a mela do feijoeiro, foi inicialmente identificada como *Rhizoctonia microsclerotia*, em figo, por Matz (1917). Este mesmo autor ao assinalar a enfermidade em feijoeiro em 1921, considera como agente causal o fungo *R. solani* Kuhn (Weber 1939). Chupp (1953), citado por Weber (1939), considera *R. microsclerotia* como uma possível forma de *R. solani*. Entretanto, Weber (1939) notifica que as características do fungo que causa a murcha da teia micélica no feijão e outras plantas, quando cultivado em diferentes meios de cultura, divergem das apresentadas por *R. solani*, classificando sua forma perfeita como *Corticium microsclerotia* (Matz 1917 e Weber 1939). Como estágio perfeito de *R. solani* é descrito também o basidiomiceto *Pellicularia filamentosa* (pat.) Rogers (Carpenter 1951, Flentje 1956, Sims 1956, Echandi 1961 e 1965 e Shephard & Wood 1963). Posteriormente, estudos comparativos entre diferentes espécies de *Rhizoctonia* revelaram que *R. microsclerotia* é sinônimo de *R. solani*, situada no complexo *Rhizoctonia*, no grupo multinucleado cujo estágio perfeito é *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (Parmeter et al. 1967). Entretanto, o problema taxonômico ainda não foi elucidado totalmente em função da diversidade ultraestrutural da espécie. Esta variação taxonômica é em parte atribuída a inconsistência na caracterização do estágio assexual do fungo; e as dificuldades na produção de esporulação sexuada em condições controladas, e sua detecção desta natureza. Embora, diversos autores tenham constatado a formação "in vitro" de himênio e basidiosporos com certa facilidade, usando meios de cultura não convencionais (Tu & Kinbrough 1975, Echandi 1965, Hawn & Vanterpool 1953, Warcup & Talbot 1966, Murray 1981 e Garza-Chapa & Anderson 1966), a ocorrência de basidiosporos em condições naturais, já foi constatada em tecidos de seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Carpenter 1949), feijão (Weber 1939 e Echandi 1965, 1966 e 1976), batata, milho, cenoura, *Solanum aviculare*, *Amaranthus* sp. (Hartill 1981) e orquídeas (Warcup & Talbot 1980).

Em feijão, *Rhizoctonia solani* provoca duas doenças distintas: o tombamento ('damping-off') das plântulas e a mela. No primeiro caso, os sintomas ocorrem apenas nos estádios iniciais da germinação e emergência das plântulas, não tendo sido ainda relatada a ocorrência da forma perfeita juntamente com esta sintomatologia. No segundo caso, além das diferenças em sintomatologia, o fungo desenvolve o seu estágio perfeito com frequência. As diferenças morfológicas das colônias em meio de cultura, e as características dos esclerócios, sugerem diferenças fisiológicas e até mesmo de espécies taxonômicas. Trabalhos desenvolvidos recentemente, revelaram especificida



de na patogenicidade de isolados obtidos de tecidos infectados com as duas enfermidades (Cardoso 1978 , dados não publicados)

O desenvolvimento dos basídios nos tecidos infectados com a mela, dá-se quando as condições ambientais são favoráveis à doença e na ausência de luz (à noite). Tão logo à formação dos basidiosporos, estes são expelidos, seguindo-se a rápida degeneração dos basídios (Echandi 1965). Essas peculiaridades permitem formular a hipótese de que o curto período de formação e desaparecimento das estruturas sexuais, acrescidos pela condição de ausência de luz, dificultam a detecção deste estágio "in vivo".

Do exposto, pode-se afirmar que há extrema necessidade de maiores estudos sobre a forma perfeita do fungo, visando fornecer subsídios na elucidação do papel destes esporos na epidemiologia da doença, e nos mecanismos envolvidos na relação hospedeiro-patógeno; além de possibilitar o estudo dos fatores genéticos que possam esclarecer o complexo morfológico, fisiológico, patológico e ecologicamente diversificado, que constitui o estágio assexual do fungo.

A caracterização do complexo *R. solani* em grupos, em função da capacidade de anastomose específica dentre os isolados, representou importante tentativa em aumentar a consistência na classificação das espécies (Ogoshi 1972 e Cardoso 1977). Entretanto, estes estudos não atingiram o êxito esperado, pois aparentemente os grupos de anastomose não demonstram especificidade patogênica ou de outra sorte.

Praticamente inexistem informações sobre os mecanismos de infecção no caso da mela. Echandi (1961), menciona que o cálcio confere certa resistência ao ataque, sugerindo a formação de pectatos de cálcio que proporcionam esta resistência através da inibição das enzimas pectolíticas, responsáveis pela degradação da lamela média. A característica inicial da doença, manifestada através de anasarca (encharcamento), leva a crer que o fungo dispõe de uma bateria de enzimas que provocam a desintegração dos espaços intercelulares e de outras substâncias (podendo ser enzimas, toxinas e/ou reguladores de crescimento), alterando a permeabilidade das células, que perdem sua turgescência e morrem, sendo seus constituintes utilizados como substrato nutritivo para o fungo.. Estas hipóteses sugerem que o fungo age tipicamente como necrotófilo. No entanto, estudos sobre o envolvimento de enzimas, toxinas e/ou outras substâncias bioquímicas no desencadeamento do processo infecciosos, são necessários para a confirmação dessas idéias.

O fungo *Rhizoctonia solani* tem sido relatado como produtor de celulase (Bateman 1964) e outras enzimas nécticas (Ayers et al. 1966, Bateman 1963, Sherwood 1966 e Brookhouser et al. 1980), de auxinas, como ácido indolacético (AIA) e ácido naftaleno acético (ANA) (Dodman et al. 1966) e de toxinas (m-hidroxifenil-acético) (Aoki et al. 1963, Nishimura & Sadaki 1963, Wu 1965 e Mandava et al. 1980). Porém, não se dispõe de informação sobre a capacidade de produção destas substâncias pela espécie que causa a mela.

#### 4. CONTROLE

Tendo em vista a escassez de conhecimentos sobre os mecanismos de infecção, das relações patógeno-hospedeiro para o estabelecimento da enfermidade e outros aspectos sobre o complexo planta-patógeno-ambiente, que definem a epidemiologia de uma enfermidade, torna-se difícil estabelecer métodos para o controle racional da mela do feijoeiro. Por este motivo, vêm-se desenvolvendo uma série de estudos na UEPAE/Rio Branco-EMBRAPA, buscando técnicas que possam combater a enfermidade através de manejo da cultura, genótipos resistentes, emprego de adubação e uso de fungicidas.

##### 4.1. Influência da época de plantio

Visando encontrar um escape para a mela através do manejo cultural, procurou-se estudar a influência da época de plantio na incidência da enfermidade em nove cultivares plantadas em quinze épocas distintas, a intervalos de quinze dias, iniciando-se em 05.11.76 e terminando em 05.06.77. Os resultados (Tabela 3) mostram claramente os efeitos alternados da mela e do déficit hídrico, já referidos anteriormente. Os plantios realizados nos períodos de 05.12 a 05.04 tiveram suas produções reduzidas em quase 100%, indistintamente para qualquer cultivar avaliada, em função do ataque epifitótico da mela. Os plantios desenvolvidos após o dia 20.05 embora sofressem menos pela enfermidade, tiveram sua produção bastante reduzida em razão do déficit hídrico (Tabela 3).

TABELA 3 - Rendimento médio de diferentes cultivares de feijão, plantadas em quinze épocas diferentes. Rio Branco-AC, 1976/1977.

Época	Cultivares/rendimento (kg/ha)								
	Canário	Rosinha	Gorgutuba	Preto	Rosinha Roxo	Mulatinho	Canela de Juriti	Jalo	Mondubim
05.11	346	192	115	253	584	284	346	538	807
21.11	692	1153	0	423	169	346	384	0	500
05.12	0	0	0	0	0	38	0	0	0
20.12	0	0	0	38	62	0	0	0	0
05.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.01	0	0	0	0	0	38	0	0	0
05.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.03	0	0	0	8	12	0	0	0	192
05.04	0	0	0	0	0	23	0	15	0
20.04	15	38	38	92	31	77	77	15	177
05.05	38	246	208	431	200	277	308	308	77
20.05	346	192	131	300	462	131	246	300	477
05.06	115	300	0	269	146	154	92	169	277

#### 4.2. Influência do preparo de área, densidade e época de plantio

Visando verificar os efeitos do preparo da área, densidade e época de plantio na ocorrência da mela foi instalado um ensaio, em 1978, na Fazenda da EMBRAPA em Rio Branco-AC. Em duas áreas preparadas através de mecanização e pelo sistema tradicional, foram implantados, em três datas de semeadura (31 de março, 25 de abril e 22 de maio), parcelas com espaçamentos de: 0,75 x 0,50cm; 0,60 x 0,40 cm e 0,50 x 0,30cm.

Os resultados foram seriamente comprometidos em seu objetivo principal, provavelmente em consequência do baixo ou nulo potencial de inóculo no solo em área recém desmatada e queimada que resultou em baixa ocorrência de mela nos plantios, indiferente das épocas, espaçamentos e método de preparo de área. Os melhores rendimentos culturais foram obtidos na área preparado pelo sistema tradicional, no plantio realizado em 31.03 e pelas parcelas de maior adensamento populacional (espaçamento 0,50 x 0,30cm) (Tabela 4).

A grande diferença de produção, observada na Tabela 4, entre as áreas mecanizadas e não mecanizadas, se atribui às operações de

destocamento, aração e gradagem, principalmente a primeira, que normalmente arrasta grande parte da camada orgânica do solo.

As precipitações ocorridas nos meses em que se conduziram os ensaios (março - 170,9 mm, abril - 241,5 mm, maio - 97,4 mm e junho - 0,0 mm) foram caracterizadas como atípicas, uma vez que no mês de março geralmente observa-se precipitações acima de 200 mm e em abril apenas em dois anos na década observou-se chuvas acima de 200 mm (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1980). Estas alterações provocaram condições adversas ao fungo, promovendo o escape referido.

TABELA 4 - Rendimento médio (kg/ha) das cultivares plantadas em diferentes épocas, espaçamento e áreas. Rio Branco-AC, 1978.

Espaçamento (m)	Época de plantio	Área com toco (queimada)		Área destocada mecanicamente	
		Jamapa	Rosinha	Jamapa	Rosinha
0,75 x 0,50	31.03	1.377	1.122	28	120
0,60 x 0,40		1.718	1.753	190	80
0,50 x 0,30		1.944	2.083	180	352
0,75 x 0,50	25.04	887	953	233	343
0,60 x 0,40		1.088	928	293	237
0,50 x 0,30		1.091	1.419	152	297
0,75 x 0,50	22.05	211	165	13	35
0,60 x 0,40		258	267	3	7
0,50 x 0,30		243	444	30	61

#### 4.3. Influência da adubação química e orgânica

Em 1978, foi desenvolvido um ensaio utilizando-se as cultivares Jamapa (de grão cor preta) e Rosinha (cultivar mais plantada no Estado), visando verificar os efeitos da adubação química (N, P, K, na formulação 40-60-30), e orgânica (20 toneladas de esterco bovino/ha). Estes estudos buscaram uma correlação entre a nutrição das plantas e a intensidade de ocorrência da enfermidade. A semeadura foi feita em abril, no término do período chuvoso, em área anteriormente cultivada com feijão, tendo sofrido intenso ataque do patógeno. Os tratamentos com esterco proporcionaram um maior retardamento



da doença e consequentemente um maior escape. (Tabela 5).

TABELA 5 - Porcentagens médias de incidência de mela. Rio Branco - AC, 1978.

Tratamentos	% média de incidência/avaliações*					
	Rosinha			Jamapa		
	1a	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.
Adub. química + orgânica	0,0	7,5	13,7	0,0	5,0	10,0
Adub. orgânica	0,0	6,2	15,0	0,0	5,0	10,0
Adub. química	3,0	11,0	21,0	0,0	6,0	20,0
Testemunha	12,0	35,0	67,0	5,0	16,0	40,0

\* Avaliações feitas respectivamente: período vegetativo, após a floração e frutificação.

Proporcionalmente, todos os tratamentos que receberam adubação, diferiram significativamente das testemunhas. (Tabela 6). Geralmente, a adubação química funciona como melhor fonte de nutrientes do que a orgânica. As melhores produções com adubação orgânica, indicam a sua influência na diminuição da infecção, (Tabela 5) provavelmente provocando o aumento da concorrência com outros microrganismos do solo, alguns deles antagônicos ao patógeno. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por outros autores (Papavizas & Davey 1960 e Sirry et al. 1974).

TABELA 6 - Produção média das cultivares Rosinha e Jamapa com adubação química, orgânica, mista e sem adubação. Rio Branco-AC, 1978.

Tratamentos	Produção média			
	Gramas/parcela		kg/hectare	
	Rosinha	Jamapa	Rosinha	Jamapa
Adub. química + orgânica	906,0 a**	1023,0 a	1510,0	1705,0
Adub. orgânica	901,0 a	1083,5 a	1501,0	1805,0
Adub. química	886,0 a	1015,0 a	1476,6	1691,0
Testemunha	472,0 b	587,0 b	786,0	978,0

\* Média 4 repetições - Área da parcela =

\*\* Valores indicados com a mesma letra não diferiram significativamente.

Tukey a 1% - CV = 15%

#### 4.4. Influência do genótipo do hospedeiro

A busca de genótipos que possuam características de resistência, tolerância ou que disponham de certas propriedades que conduzam a um escape natural da doença, é tida como a medida de controle mais indicada para a região, pelo significativo retorno social e econômico, face à pouca ou praticamente nenhuma alteração nos custos de produção. Neste enfoque, iniciou-se um trabalho de avaliação de resistência à mela, em 1978, através dos chamados 'viveiros de mela', sendo testados naquele ano vinte e nove genótipos, todos sem apresentar nenhum indicativo de reação de resistência vertical à doença. Entretanto, alguns como: Jamapa (Guatemala e Costa Rica), Turrialba (4 e 2), Olive Brown 90-G-Y e P.I. 312.964 entre as internacionais e as cultivares IPA I, IPA II, CUVA '68-N' e algumas linhas experimentais mostraram relativamente baixa incidência da enfermidade em relação às demais, principalmente a cultivar Rosinha, utilizada como testemunha. Em 1979, 41 genótipos adicionais foram testados em campo, em condições naturais de inóculo, intercalando-se a cada duas fileiras de cultivares em testes, uma de 'Rosinha'. A semeadura foi realizada a 17 de março e as avaliações foram desenvolvidas aos 40, 60 e 70 dias após o plantio, através da medição da área foliar afetada pela enfermidade. As avaliações sugerem uma divisão arbitrária dos germoplasmas em três classes distintas, conforme a reação à doença. A classe I é constituída por aqueles que apresentaram um índice de ocorrência menor, a classe II, intermediária e a classe III composto pelos genótipos altamente infectados (Tabela 7).

TABELA 7 - Incidência da mela e rendimento médio nas três classes de germoplasma de feijão. Rio Branco-AC, 1980.

Cultivar	% média de incidência/ avaliação			Rendimento/parcela*
	1a.	2a.	3a.	(g)
CLASSE I				
IPEAL 71-MS-R-261	0,0	77,0	100,0	240,3
IPEAL 71-MS-R-258	0,0	79,0	100,0	210,0
IPEAL 72-MS-R-295	1,0	80,0	90,0	203,0
HONDURAS - 36	0,0	41,0	72,0	201,5
IPEAL 71-MS-R-276	0,0	75,0	100,0	194,2
IPEAL 70-MS-R-153	0,0	44,0	85,0	194,0
OLIVE BROWN 90-G-Y	0,0	35,0	62,0	185,9
IPEAL 72-MS-R-220	12,0	68,0	75,0	177,0
IPEAL 71-MS-R-124	0,0	46,0	60,0	176,4
CLASSE II				
IPEAL 70-MS-R-56	0,0	29,0	70,0	157,1
MEXICO 12-1	0,0	56,0	75,0	138,8
IPEAL 72-MS-R-377	7,0	75,0	100,0	137,2
IPEAL 71-MS-R-205	0,0	46,0	80,0	127,8
IPEAL 71-MS-R-155	0,0	38,0	70,0	126,4
IPEAL 72-MS-R-360	26,0	55,0	70,0	125,1
TURRIALBA-2/0245	0,0	21,0	80,0	121,3
IPA 1/1161	0,0	15,0	85,0	120,9
IPEAL 72-MS-R-380	1,0	87,0	100,0	112,2
IPEAL 70-MS-R-29	0,0	13,0	92,0	108,2
IPEAL 70-MS-R-14	0,0	68,0	85,0	100,8
MULATÃO M-50	0,0	11,0	80,0	99,6
IPEAL 72-MS-R-314	0,0	70,0	85,0	99,4
IPA 2/1320	0,0	11,0	70,0	98,6
IPEAL 70-MS-R-37	0,0	25,0	100,0	97,1
IPEAL 70-MS-R-44	0,0	33,0	80,0	94,1
JAMAPA 0129	0,0	67,5	100,0	92,6
IPEAL 70-MS-R-24	0,0	63,0	95,0	91,7
CLASSE III				
IPEAL 70-MS-R-54	0,0	59,0	90,0	88,2
PI 311-893	0,0	44,0	100,0	84,5
COL. 119-B1	0,0	18,0	90,0	84,1
TURRIALBA 4/0841	0,0	64,0	97,0	77,3
ARAGUA - 3	0,0	47,0	100,0	73,1
IPEAL 70-MS-R-19	0,0	45,0	90,0	71,5
SEMINOLE	0,0	53,0	90,0	69,6
IPEAL 70-MS-R-30	0,0	19,0	80,0	67,0
IPA 74-15/1162	4,0	48,0	100,0	60,8
IPEAL 72-MS-R-319	7,0	78,0	85,0	60,4
ROSINHA - PORTO VELHO	12,0	100,0	100,0	58,5
IPEAL 70-MS-R-23	0,0	60,0	100,0	51,0
PI 312-664	0,0	25,0	100,0	41,0
AGUASCALIENTES	0,0	33,0	100,0	4,2

\* Área da parcela - 4,5 m<sup>2</sup>

Os resultados mostram claramente a falta de resistência vertical nos germoplasmas testados, fato que não surpreende, em função das características genéticas e fisiológicas do patógeno lhe conferirem alta variabilidade (Lehman et al. 1976, Leach & Garber 1970, Cardoso 1977 e Oyekan & Willians 1976). Entretanto, pode-se notar diferenças na progressão da doença em alguns genótipos, que podem ser atribuídas a simples escapes ou a constituição morfo-fisiológica destas plantas. Em caupi, trabalhos de 'screening' para tolerância/resistência, tem evidenciado diferenças significativas de reação à doença em determinados germoplasmas daquela espécie (Viswanathan & Viswambharan 1979, Willians & Ogunseide s.d. e Allen & Ogunseide 1976). Como os efeitos deletérios da doença na produção estão correlacionados com o estágio fenológico da planta, na época em que se manifesta (Galvez et al. 1977), o risco de super-estimação de germoplasma quanto a tolerância, torna-se bem maior, quando o ataque não ocorre uniformemente no campo experimental. Neste caso, os ensaios com esta finalidade devem ter parcelas grandes, com pelo menos duas repetições, para que se possa avaliar o efeito do estágio fenológico na manifestação da doença e a capacidade de resistência das cultivares. Por este motivo, e fundamentados na experiência obtida com os ensaios anteriores, os estudos visando a detecção de fontes de resistência e/ou tolerância deverão ser continuados.

Outros atributos genéticos, como a tolerância ao "stress" hídrico e a precocidade, entre outros, serão buscados uma vez que tais características são importantes dentro do sistema de produção regional, por conferirem maior probabilidade de escape à doença.

#### 4.5. Controle químico

A aplicação de fungicidas, considerado o método mais prático e eficiente de controle, embora, nem sempre economicamente viável e ecologicamente bastante combatida, pode ser utilizada, em alguns casos, como medida de emergência para o controle de certas enfermidades, enquanto outras formas de combate mais econômicas ainda estão sendo estudadas. Diversos ensaios têm sido realizados visando determinar qual ou quais fungicidas podem ser aplicados para salvar guardar a produção da lavoura do feijão.

Prabhu et al. (1975) desenvolveram um trabalho na região da Transamazônica (Pará) utilizando cinco fungicidas (benomil, maneb + zinco, oxicarboxin, captan e oxiclreto de cobre) aplicados sete a quatro vezes a intervalos de sete e dez dias, respectivamente. Os



produtos, benomil, oxicarboxin e maneb + zinco foram superiores na redução da doença e no aumento da produção.

Oyekan & Willians (1976) testaram para controle da mela do caupi seis fungicidas (benomil, maneb + zinco, captafol, chlorothalonil, óxido cuproso e "terracloro") aplicados a intervalos de sete e quatorze dias, iniciando-se aos 21 dias após o plantio. Verificou-se que nenhum tratamento reduziu significativamente a doença em relação a testemunha. Recentemente, Oyekan (1979) desenvolveu estudos com sete fungicidas (captafol, oxicarboxin, maneb + zinco e quatro formulações testes de metil 2 - (2-furanilmetileno) amino fenil-amino tioxometil carbamato) aplicados a partir de quatro semanas, a intervalos de sete dias, perfazendo um total de quatro aplicações. Os resultados revelaram que o fungicida oxicarboxin (1,6 kg do i.a./ha) conferiu um controle significativo da mela, no caupi.

Os testes com fungicidas buscando o controle da mela, no Acre, tiveram início em 1980, tendo, na oportunidade, sido testados três produtos (benomil, maneb + zinco e oxiclureto de cobre), em quatro aplicações, iniciando-se após quinze dias da semeadura e seguindo-se a intervalos quinzenais. As avaliações foram realizadas aos 45 e 60 dias após o plantio. A combinação ideal dos fatores ambiente, planta e patógeno para a manifestação da enfermidade somente ocorreu nos estádios finais do ciclo da cultura o que, de certa forma mascarou os dados referentes a produção e doença (Tabela 8).

TABELA 8 - Efeito de fungicidas na incidência da mela e na produção do feijoeiro (cultivar: Rosinha). Rio Branco-AC, 1980.

Fungicida	Índice da doença* (%)	Rendimento** (kg/ha)
Benomil	0,5	895
Maneb + zinco	26,3	817
Oxicloreto de cobre	41,0	632
Testemunha (sem fungicida)	35,8	677

\* Média das duas avaliações

\*\* Não houve diferença significativa entre os tratamentos

Em 1981, um experimento desenvolvido com quatro fungicidas (benomil, thiabendazol, pentacloronitrobenzeno e maneb + zinco), pulverizados em tratamentos constantes de oito, seis, quatro e três a

plicações, a intervalos de sete e quatorze dias e iniciando-se aos 15 e 30 dias após o plantio (num total de 16 tratamentos + 4 teste munhas), demonstraram que o fungicida tiabendazol (0,75 kg do i.a./ha) foi o mais eficiente no controle da doença indistintamente, para qualquer número, intervalo e período de início de aplicação (Tabela 9). Estes resultados deverão ser confirmados em testes futuros, onde as dosagens, épocas e número de aplicações serão enfocadas.

TABELA 9 - Efeito de quatro fungicidas na incidência da mela na produção de grãos do feijoeiro (cult. Rosinha). Rio Branco-AC; 1981.

Fungicida	% de plantas atacadas	Rendimento (kg/ha)
Tiabendazol	2,97 a*	940 a
Benomil	34,55 b	838 a
Maneb + zinco	78,31 c	567 b
PCNB	94,94 c	441 b
Testemunha	95,00 c	407 b

\* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5%.

## 5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados e na literatura disponível sobre a enfermidade, foram enunciadas algumas conclusões e formuladas hipóteses para pesquisas posteriores:

1 - O controle da doença pode ser conseguido, dependendo de maiores informações, através do plantio em época em que as chuvas sejam rarefeitas mas sem proporcionar déficit e, procedendo-se duas aplicações de tiabendazol ou oxicarboxin nas dosagens de 0,75kg do i.a./ha e 1,6 kg do i.a./ha, respectivamente, sendo a primeira aplicação efetuada após 25 dias da semeadura e a segunda, cerca de dez dias após a primeira, podendo ser suprimida dependendo das condições ambientais.

2 - Embora nenhuma cultivar tenha apresentado características de resistência, tolerância ou escape que permita a sua recomendação como substituta daquelas utilizadas atualmente, devem prosse-

guir os trabalhos de seleção de genótipos, visando, também, a obtenção de cultivares mais precoces e/ou com maior tolerância à seca.

3 - Outras medidas que podem minimizar os efeitos da doença, são a localização dos plantios em áreas ricas em matéria orgânica e a exploração não contínua de uma mesma área para a cultura do feijão.

4 - Os progressos que ora se vêem em outros países no controle biológico de *Rhizoctonia*, através da utilização de organismos antagônicos, principalmente os que envolvem o fungo *Trichoderma* sp. (Denis & Webster 1971 e 1972, Dhingra & Khare 1973, Henis et al. 1978, Wijetunga & Baker 1979, Chet & Baker 1980 e 1981 e Elad et al. 1980 e 1981), representam um campo novo de estudo a ser implantado visando contornar os problemas econômicos de outras práticas e principalmente dando ênfase a preservação da natureza.

Através dos métodos que reduzem o inóculo potencial no solo (controle biológico), provocando um atraso na manifestação da doença a níveis epifitóticos, somados com as práticas que reduzem a taxa de progressão da doença no campo (aplicação de fungicidas, resistência varietal, emprego de adubação orgânica etc.), poderá estabelecer-se uma sequência de medidas que proporcionem um controle eficiente, econômico e ecológicamente viável da doença, na Amazônia, provendo a cultura do feijão de bases sólidas para sua expansão na região.

## 6. AGRADECIMENTOS

Aos colegas Edilson Batista de Oliveira, Geraldo de Melo Moura, Vitor Hugo de Oliveira, Dinaldo Rodrigues Trindade e Luadir Gasparotto pelas sugestões e críticas quando da preparação do manuscrito, aos funcionários, Laboratorista Nilson Gomes de Farias, Técnicos Agrícolas Elden Teixeira da Cunha e Tadeu Severiano de Freitas e ao Auxiliar de Biblioteca Elson Alves da Silva pelo apoio fornecido em laboratório, campo e biblioteca, respectivamente.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F.C. & OLIVEIRA, A.F.F. Ocorrência de *Thanatephorus cucumeris* em feijão na região Transamazônica. Belém, IPEAN, 1973. 7p. (IPEAN. Comunicado Técnico, 40).
- ALLEN, D.J. & OGUNSEIDE, A.O. Screening cowpea for resistance to web blight (*Rhizoctonia solani* Kuhn). s.l., s.ed., 1976. 7f.
- AOKI, J.; SASSA, T. & TAMURA, T. Phytotoxic metabolites of *Rhizoctonia solani*. Nature, 200(4006):575, 1963.
- AYRES, W.A.; PAPAIVIZAS, G.C. & DIEM, A.F. Polygalacturonate transesterase and polygalacturonase production by *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 56:1006-11, 1966.
- BATEMAN, D.F. An induced mechanism of tissue resistance polygalacturonase in *Rhizoctonia* infected hypocotyls of bean. Phytopathology, 54(4):438-45, 1964.
- BATEMAN, D.F. The "macerating enzyme" of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 53:1178-86, 1963.
- BROOKHOUSER, L.W., HANCOCK, J.G. & WEINHOLD, A.R. Characterization of endopolygalacturonase produced by *Rhizoctonia solani* in culture and during infection of cotton seedlings. Phytopathology, 70(11):1039-43, 1980.
- CARDOSO, J.E. Eficiência de três fungicidas no controle da murcha da teia micélica do feijoeiro no Acre. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco, 1980, 4p. (EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco. Comunicado Técnico, 13).
- CARDOSO, J.E. Studies of a *Rhizoctonia solani* (Kuhn) isolate and disease control in soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) Madison Wisconsin. M.S. Thesis, University of Wisconsin. 1977. 62p.
- CARDOSO, J.E. & MESQUITA, J.E. de L. Ocorrência da mela do feijoeiro em germoplasmas de caupi no Acre. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco, 1981. 3p. (EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco. Comunicado Técnico, 24).
- CARDOSO, J.E.; OLIVEIRA, E.B. de, & MESQUITA, J.E. de L. Efeito da mela do feijoeiro na qualidade da semente. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco, 1980. 3f. (EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco. Comunicado Técnico, 18).
- CARPENTER, J.B. Production and discharge of basidiospores by *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers of the *Hevea rubbertree*. Phytopathology, 39:980-5, 1949.



- CARPENTER, J.B. Target leaf spot of the Hevea rubber tree in relation to host development, infection, defoliation, and control. Washington, DC, Department of Agriculture, 1951. 34p. (Estados Unidos. Department of Agriculture. Technical bulletin, 1028). (17 ref.).
- CHET, I. & BAKER, R. Induction of suppressive ness to *Rhizoctonia solani* in sil. Phytopathology, 70(10):994-8, 1980.
- CHET, I. & BAKER, R. Isolation and Biocontrol Potencial of *Trichoderma hamatum* from sil naturally suppressive to *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 71(3):286-90, 1981.
- CHET, I.; HARMAN, G.E. & BAKER, R. *Trichoderma hamatum*; its hyphal interactions with *Rhizoctonia solani* and *Pythium* spp. Microbiology Ecology, 6, 1980. (in press).
- CHUPP, C. A monograph of the fungus genus cercospora. Ithaca, N. Y., s.ed., 1953. n.p.
- DENNIS, C. & WEBSTER, J. Antagonistic properties of species-groups *Trichoderma*. I - Production of non-volatile antibiotics. Trans. Br. Mycol. Soc., 57:25-39, 1972.
- DENNIS, C. & WEBSTER, J. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. III-Hyphal interaction. Trans. Br. Mycol. Soc., 57:363-9, 1971.
- DESLANDES, J.A. Observações fitopatológicas na Amazônia. Boletim Fitossanitário, Rio de Janeiro, 1(3/4):197-242, 1944.
- DHINGRA, O.D. & KHARE, M.N. Biological control of *Rhizoctonia bataticola* on ured bean. Phytopathologische Zeitschrift, 76:23-9, 1973.
- DODMAN, R.L.; BARKER, K.R. & WALKER, J.C. Auxin production by *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 56:875, 1966. (Abstract).
- DODMAN, R.L.; BARKER, K.R. & WALKER, J.C. A detailed study of the different modes of penetration by *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 58:1271-6, 1968.
- ECHANDI, E. Basidiospore infection by *Pellicularia filamentosa* (= *Corticium microesclerotia*) the incitant of web blight of common bean. Phytopathology, 55:698-9, June, 1965. (6 ref.)
- ECHANDI, E. La chasparria del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) "web blight" provocada por *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers (sinónimo *Corticium microesclerotia* (Matz) Weber). In: REUNION LATINOAMERICANA DE FITOTECNIA, 5., Buenos Aires, 1961. Actas. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1962. p. 463-6.

- ECHANDI, E. Principales enfermedades de hongo del frijol (*Phaseolus vulgaris*) en los trópicos americanos en diferentes zonas ecológicas. Fitopatologia Brasileira, 1(3):171-7, 1976.
- ECHANDI, E. Principales enfermedades del frijol observadas en diferentes zonas ecológicas de Costa Rica. Turrialba, 16(4):359-63, 1966.
- ELAD, Y.; CHET, I. & HENIS, Y. Biological control of *Rhizoctonia solani* in strawberry fields by *Trichoderma harzianum*. Plant and Soil, 60(2):245-54, 1981.
- ELAD, Y.; CHET, I. & KATAN, J. *Trichoderma harzianum*: A biocontrol Agente Effective Against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 70(2):119-21, 1980.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual de Rio Branco, AC. Boletim Agrometeorológico, 1980. Rio Branco, 1(1):1-26, 1980.
- ESURUOSO, O.F. Seed borne fungi of cowpea, *Vigna unguiculata*, in Nigéria. Nigerian Journal of Plant Protection, 1(1):87-90, 1975.
- FLENTJE, N.T. Studies on *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers. I. Formation of the perfect stage. Trans. Br. Mycol. Soc., 39(3): 343-56, 1956. (12 ref.).
- GALVEZ, G.E. & CARDONA, A.C. Razas de *Rhizoctonia solani* en frijol. Agricultura tropical, 16:456-60, 1960.
- GALVEZ, G.E.; GALINDO, J.J. & ALVAREZ, G. Defoliación artificial para estimar pérdidas por daños foliares en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Turrialba, 27(2):143-6, 1977.
- GARZA-CHAPA, R. & ANDERSON, N.A. Behaviour of single-basidiospore isolates and heterokaryons of *Rhizoctonia solani* from flax. Phytopathology, 56:1260-8, 1966.
- GONÇALVES, J.R.C. Queima da folha do feijoeiro causada por Rhizoctonia microesclerotia. Belém, IPEAN, 1969, 3p. (IPEAN. Comunicado, 12).
- HARMAN, G.E.; CHET, I. & BAKER, R. Factores affecting *Trichoderma hamatum* applied to seeds as a biocontrol agent. Phytopathology, 71(6):569-72, 1981.
- HARTILL, W.F.T. Sexually Reproducing *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*) in New Zealand. Bull. British Mycol. Soc., 15: 58-9, 1981.

- HAWN, E.J. & VANTERPOOL, T.C. Preliminary studies on the sexual stage of *Rhizoctonia solani* (Kuhn). Can. J. Bot., 31:699-710, Nov. 1953. (16 ref.).
- HENIS, Y.; CHAFFAR, A. & BAKER, R. Integrated control of *Rhizoctonia solani*: dampingoff of radish; effect of successive plantings, PCNB and *Trichoderma harzianum* on pathogen disease. Phytopathology, 68:900-7, 1978.
- LEACH, L.D. & GARBER, R.H. Control of *Rhizoctonia*. In: PARMETER JR., J.R. *Rhizoctonia solani*. s.l. Biology and Pathology, University of California Press, 1970. p. 185-98.
- LEHMAN, P.S.; MACHADO, C.C.; TARRAGÓ, M.T. & CORREA, C.F. Avaliação de cultivares recomendados de soja, milho e sorgo e linhagens de soja para a resistência à "murcha em reboleira", Oumma Phytopathology, 2:47-9, 1976.
- MANDAVA, N.B.; ORELLANA, R.G.; WARTHEN, D.J.Jr.; WORLEY, J.F.; DUTKY, S.R.; FINEGOLD, H. & WEATHINGTON, B.C. Phytotoxins in *Rhizoctonia solani*: isolation and biological activity of n-hydroxy- and m-methoxyphenylacetic acids. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 28(1):71-75, 1980.
- MATZ, J. *Corticium microsclerotia*. Phytopathology, 7:110-17, 1917.
- MURRAY, D.I.L. *Rhizoctonia solani* causing barley stunt disorder. Trans. Br. Mycol. Soc., 76(3):383-95, 1981.
- NEWMAN LUZ, E.D.M. A "mela" do feijoeiro no Estado do Acre. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco. Fitopatologia Brasileira, 4(1):121-2, fev. 1979. Resumo.
- NEWMAN LUZ, E.D.M. Principais enfermidades do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Acre. I - Micro-região do Alto Purus. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE/Rio Branco, 1978. 23p. (EMBRAPA.UEPAE/Rio Branco. Comunicado técnico, 1).
- NISHIMURA, S. & SADAKI, M. Isolation of the phytotoxic metabolites of *Pellicularia filamentosa*. Ann. Phytopathol. Soc. Japan, 28:228-34, 1963.
- OGOSHI, A. Grouping of *Rhizoctonia solani* (Kuhn) with hyphal anastomosis. Ann. Phytopathol. Soc. Japan, 38(1/4):117-22, 1972.
- OGOSHI, A. Studies on the anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* (Kuhn). Japan Agricultural Research Quarterly, 9:198-203, 1975.



- ONESIROSAN, P.T. Seed borne and weedborne inoculum in web-blight of cowpea. Plant Dis. Rep., 59(4):338-9, 1975.
- OYEKAN, P.O. Chemical control of web blight and leaf spot of cowpea in Nigeria. Plant. Dis. Rep., 63(7):574-7, 1979. (7 ref.)
- OYEKAN, P.O. & WILLIAMS, R.J. Evaluation of fungicides for control of cowpea web blight. Ann. Phytopathology Society, 31:94-5, 1976.
- PAPAVIZAS, G.C. & DAVEY, C.B. *Rhizoctonia* disease of bean as affected by decomposing green plant materials and associated microfloras. Phytopathology, 50(7):516-21, 1960.
- PARMETER JR., J.R.; WHITNEY, H.S. & PLATT, W.D. Affinities of some *Rhizoctonia* species that resemble mycelium of *Thanatephorus cucumeris*. Phytopathology, 57:218-23, 1967.
- PRABHU, A.S.; SILVA, I.F. de A.F. da; FIGUEIREDO, F.J.C. & POLARD, R.H. Eficiência relativa de fungicidas para o controle da murcha da teia micélica do feijoeiro comum na região transamazônica. Belém, IPEAN, 1975. 16p. (IPEAN. Comunicado técnico, 49).
- SHEPARD, M.C. & WOOD, R.K.S. The effect of environment and nutrition of pathogen and host, in the damping-off of seedlings by *Rhizoctonia solani*. Ann. Appl. Biol., 51:389-402, 1963.
- SHERWOOD, R.T. Pectin lyase and polygalacturonase production by *Rhizoctonia solani* and other fungi. Phytopathology, 56:279-86, 1966.
- SIMS, A.C. Factors affecting basidiospore development of *Pellicularia filamentosa*. Phytopathology, 46:471-2, 1956.
- SIRRY, A.R.; HIGASY, M.F.H. & FARAHAT, A.A. Effect of fertilizers on the incidence of root-rot disease of *Phaseolus vulgaris* L. caused by *Rhizoctonia solani* (Kuhn). Agric. Res. Rev., 52(2): 31-6, 1974.
- TU, C.C. & KINBROUGH, J.W. Morphology, development and cytochemistry of the hyphae and sclerotia of species in the *Rhizoctonia* complex. Can. J. Bot., 53:2282-96, 1975.
- TU, C.C.; KINBROUGH, J.W. & ALDRICH, H.C. Cytology and ultrastructure of *Thanatephorus cucumeris* and related taxa of the *Rhizoctonia* complex. Can. J. Bot., 55:2419-36, 1977.
- TU, C.C.; ROBERTS, D.A. & KINBROUGH, J.W. Hyphal fusion, nuclear condition and perfect stages of three species of *Rhizoctonia*. Mycologia, 61:775-83, 1969.



- VISWANATHAN, T.V. & VISWAMBHARAN, K. Screening germoplasm collection of cowpea (*Vigna sinensis* Endl.) for tolerance/resistance to collar rot caused by *Rhizoctonia solani*. Agric. Res. J. of Kerala, 17(2):272-4, 1979.
- WARCUP, J.H. & TALBOT, P.H.B. Perfect states of *Rhizoctonias* associated with orchids III. The new Phytopathologist, 86(8):267-72, Nov. 1980.
- WARCUP, J.H. & TALBOT, P.H.B. Perfect stages of some *Rhizoctonias*. Trans. Br. Mycol. Soc., 49:427-53, 1966.
- WEBER, G.F. An aerial *Rhizoctonia* on beans. Phytopathology, 25:38, 1935 (Abstract).
- WEBER, G.F. Web-blight, a disease of beans caused by *Corticium microesclerotia*. Phytopathology, (29):559-75, 1939.
- WIJETUNGA, C. & BAKER, R. Modeling of Phenomena Associated with Soil Suppressive to *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 69(12):1287-93, 1979.
- WILLIAMS, R.J. Diseases of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Nigeria. PANS, 21(3):253-67, 1975.
- WILLIAMS, R.J. & OGUNSEIDE, A.O. Screening cowpea for resistance to web blight summary of experiments and recommendations. s.n.t. 6f.
- WU, L.C. Physiology of parasitism, growth, pathogenicity and production of *Rhizoctonia solani*. (Kuhn). Bot. Bull. Acad. Sin., Taipei, 6:144-52, 1965.